

REVIEW ARTICLE : POTENSI SENYAWA ANTIOKSIDAN PADA TANAMAN HERBAL TERHADAP FORMULASI SEDIAAN KOSMETIK DAN NANOKOSMETIK SEBAGAI UPAYA ANTI-AGING KULIT

Sekar Rahmasari Ratna Ciptaningrum¹, Andi Nafisah Tendri Adjeng^{1*},
Zulpakor Oktoba¹, Nurmasuri¹, Alya Rahmah Widodo¹, Muhammad Muzhafar Athallah¹
¹Program Studi Farmasi, Universitas Lampung, Indonesia

*Korespondensi: andi.nafisah@fk.unila.ac.id

Diterima: 20 Juni 2024

Disetujui: 26 Juni 2024

Dipublikasikan: 30 Juni 2024

ABSTRAK. Kulit merupakan bagian terluar dalam tubuh dan bersifat memproteksi bagian tubuh bagian dalam. Apabila tidak dilakukan perawatan dengan baik, maka akan memicu terjadinya penuaan atau *aging* dan menyebabkan perubahan struktur kulit. Untuk mencegah hal tersebut, maka diperlukan sediaan yang mengandung antioksidan sebagai penangkal radikal bebas. Sediaan kosmetik maupun nanokosmetik dengan bahan aktif dari tanaman herbal telah banyak diformulasikan karena selain ramah lingkungan juga lebih aman karena minim timbulnya efek samping. Namun, pada sediaan kosmetik berbahan alam dengan teknologi nanopartikel masih sedikit yang mengembangkannya, sehingga diperlukannya studi literatur lebih lanjut agar dapat menjadi sumber acuan untuk pengembangan sediaan kosmetik maupun nanopartikel berbahan tanaman herbal. Metode dalam memperoleh sumber data studi literatur ini bersumber pada *Google Scholar* dan *Science Direct* dengan rentang tahun 2016-2024. Didapatkan hasil yaitu sebanyak total 27 jurnal mengenai formulasi sediaan kosmetik juga nanokosmetik sebagai antioksidan, dengan total tanaman sebanyak 22 tanaman ekstrak dan diperoleh dari berbagai bagian tanaman (kulit, kayu, buah, bunga, biji, rimpang, minyak atsiri, dan daun) serta dijadikan sediaan kosmetik yang juga bervariasi (gel, krim, *spray*, serum, *lotion*, dan masker *peel of*).

Kata kunci: Antioksidan, kosmetik, nanokosmetik, nanopartikel, tanaman herbal

ABSTRACT. *The skin is the outermost part of the body and is protective of the inner body. If care is not taken properly, it will trigger aging and cause changes in skin structure. To prevent this, preparations containing antioxidants are needed as an antidote to free radicals. Cosmetic and nanocosmetic preparations with active ingredients from herbal plants have been widely formulated because in addition to being environmentally friendly, they are also safer because they have minimal side effects. However, there are still few cosmetic preparations made from nature with nanoparticle technology, so further literature studies are needed so that they can become a source of reference for the development of cosmetic preparations and nanoparticles made from herbal plants. The method of obtaining data sources for this literature study is sourced from Google Scholar and Science Direct with a range of years 2016-2024. The results obtained are a total of 27 journals regarding the formulation of cosmetic preparations as well as nanocosmetics as antioxidants, with a total of 22 plant extracts and obtained from various parts of the plant (bark, wood, fruit, flowers, seeds, rhizomes, essential oils, and leaves) and made into cosmetic preparations that also vary (gel, cream, spray, serum, lotion, and peel of mask).*

Keywords: Antioxidants, cosmetics, nanocosmetics, nanoparticles, herbal plants

PENDAHULUAN

Kulit merupakan bagian dari organ tubuh manusia yang letaknya berada di paling luar, berfungsi dalam menjaga bagian dalam tubuh dari lingkungan luar, baik secara fisik maupun kimiawi, seperti paparan infeksi akibat bakteri dan jamur, juga paparan sinar matahari atau lainnya yang bersifat panas (Haerani *et al.*, 2018; Abilisa *et al.*, 2021). Apabila fungsi kulit tidak dirawat dengan baik, maka akan menimbulkan berbagai permasalahan, contohnya ialah penuaan kulit (Rihhadatulaisy & Putriaba, 2020). Penuaan atau *aging* pada kulit merupakan serangkaian proses biologis yang dapat dipengaruhi oleh faktor intrinsik (genetik, hormon, metabolisme tubuh) dan ekstrinsik (paparan cahaya, polusi, bahan kimia) ditandai dengan menurunnya fungsi kulit dan perubahan secara morfologi dan fisiologi, seperti kulit perlahan-lahan menjadi kering, mengendur, hingga timbulnya kerutan (Sari *et al.*, 2019; Yusharyahsya, 2021).

Proses penuaan kulit dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya ialah stres oksidatif dimana produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang meningkat seiring dengan berkurangnya produksi antioksidan (Yusharyahsya, 2021). ROS atau radikal bebas memiliki molekul reaktif yang sangat tinggi dengan elektron tidak berpasangan, sehingga akan menyebabkan kerusakan sel dan apabila produksinya meningkat maka akan menyebabkan penuaan kulit yang dipercepat (Aizah, 2016; Haerani *et al.*, 2018).

Salah satu upaya mencegah penuaan pada kulit ialah antioksidan, yaitu yaitu molekul yang dapat menghambat reaksi oksidasi. Radikal bebas maupun molekul reaktif yang berbahaya bagi kulit diikat sehingga dapat menghambat proses kerusakan sel (Nurheni *et al.*, 2023). Antioksidan bekerja dengan cara mencegah, memperlambat, hingga memblokir reaksi oksidasi yang menyebabkan kerusakan pada sel dan akan melindungi protein dan asam amino pada kolagen kulit (Aizah, 2016; Hidayah *et al.*, 2022).

Terdapat banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung pada tanaman yang berperan penting sebagai senyawa antioksidan. Antioksidan vitamin terdiri atas vitamin A, vitamin E, dan vitamin C. Sedangkan, antioksidan dari tanaman

diantaranya senyawa polifenol atau fenolik, golongan flavonoid, dan lainnya (Hadinata *et al.*, 2022; Hidayah *et al.*, 2022). Bioaktif ini mampu memberi proteksi pada lapisan epidermis dan dermal kulit, dimana jaringan ini tersusun oleh serabut elastin dan kolagen yang berfungsi dalam regenerasi kulit serta menjaga kehalusan dan keelastisitasan kulit (Ahmad & Damayanti, 2018; Sari *et al.*, 2019; Fitriyaningsih *et al.*, 2022). Dengan beragamnya senyawa bioaktif antioksidan yang terkandung pada tanaman, maka diperlukan sebuah sediaan yang dapat diformulasikan untuk kulit dalam mencegah proses penuaan (*antiaging*) berbahan dasar tanaman herbal.

Kosmetik merupakan sediaan yang diaplikasikan pada bagian luar tubuh manusia (kulit, rambut, kuku, bibir, gigi, dan organ bagian luar lainnya) untuk memelihara kondisi tubuh, seperti membersihkan, mengharumkan, juga mengubah penampilan menjadi lebih baik (Farhamzah & Indrayati, 2019). Kosmetik berbahan dasar alam (contohnya tanaman) sudah banyak diformulasikan karena selain aman juga senyawa yang terkandung di dalamnya lebih alami dan menimbulkan efek samping yang lebih sedikit dibandingkan bahan-bahan kimia ataupun sintetik (Ahdyani *et al.*, 2020; Hidayah *et al.*, 2022). Dalam upaya peningkatan mutu dan efikasi dari sediaan kosmetik, maka mulai berkembangnya penerapan sistem penghantaran nanopartikel dengan keuntungannya yang optimal dalam memfasilitasi sediaan agar terserap dengan baik ke dalam kulit dan menaikkan laju difusi dari produk kosmetik menuju permukaan kulit (Yenny Meliana, 2022). Namun, sistem penghantaran kosmetik berbasis nanopartikel ini belum banyak diterapkan sehingga memerlukan kaji literatur lebih lanjut.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan kaji literatur lebih lanjut mengenai macam-macam tanaman dan bagiannya yang mengandung senyawa antioksidan dan mampu diformulasikan menjadi berbagai macam bentuk sediaan kosmetik maupun nanokosmetik yang memiliki peran sebagai *antiaging* pada kulit.

METODE

Metode yang digunakan dalam memperoleh sumber data dalam *review* artikel ini

ialah penulis melakukan pencarian artikel secara daring pada database *Google Scholar* dan *Science Direct* yang dilakukan pada bulan Mei 2024. *Review* artikel ini dapat menjadi sumber informasi terkait aneka macam tanaman dan bagiannya yang dapat dikembangkan menjadi sediaan kosmetik maupun nanokosmetik berbahan alam yang efektif sebagai *antiaging* atau pencegahan penuaan pada kulit. Selain itu, *review* artikel ini dapat berpotensi dalam pengembangan penelitian berikutnya yang berkaitan dengan pemanfaatan tanaman herbal maupun sistem penghantaran obat.

HASIL

Berdasarkan hasil kajian dari beberapa literatur, diperoleh hasil berupa sebanyak 27

jurnal, diantaranya sebanyak 15 jurnal mengenai formulasi sediaan kosmetik dan 12 jurnal mengenai formulasi sediaan nanokosmetik sebagai antioksidan dengan total tanaman sebanyak 22 tanaman dan ekstrak yang diperoleh dari berbagai bagian tanaman (kulit, kayu, buah, bunga, biji, rimpang, minyak atsiri, dan daun) dan dijadikan sediaan kosmetik yang juga bervariasi (gel, krim, *spray*, serum, *lotion*, dan masker *peel of*). Pada jurnal yang ditemukan, diketahui bahwa sebagian besar pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan ABTS 2,2 Azinobis 3- etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat) disertai uji sifat fisik sediaan sebagai penyerta untuk memvalidasi sediaan tersebut telah saih untuk diformulasikan.

Tabel 1. Tanaman Herbal yang Diformulasikan Menjadi Sediaan Kosmetik

No.	Tanaman dan Bagiannya	Senyawa Tanaman	Jenis Sediaan	Formulasi	Metode Uji Antioksidan	Hasil Pengujian Antioksidan	Sumber
1	Buah tomat (<i>Solanum Lycopersicum</i> L.)	β karoten, likopen, polifenol, asam kafeat, asam khlorogenat, rutin dan naringenin.	Masker gel <i>peel-off</i> .	Ekstrak konsentrasi 7%, PVA, viscolam, nipagin, nipasol, gliserin, PEG 400, TEA, etanol 96%, aquadest.	Metode DPPH menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan absorbansi 400-800 nm dan dilakukan dalam 28 hari.	Pengujian pada T0 (hari ke-0) kadar antioksidan sebesar 36,77 μ g/mL (sangat kuat) dan T28 (hari ke-28) kadar antioksidan sebesar 98,79 μ g/mL (kuat).	(Zubaydah & Fandinata, 2020)
2	Daun murbei (<i>Morus alba</i> L.)	Flavonoid, alkaloid, polifenol, dan terpenoid.	Gel topikal	Ekstrak konsentrasi 9%, carbopol, gliserin, TEA, <i>phenoxyethanol</i> , DMDM Hydantoin, aquadest.	Metode DPPH menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm.	Nilai IC ₅₀ yang didapat sebesar 57,122 ppm (kuat).	(Nuskefin Reinard <i>et al.</i> , 2022)
3	Kayu manis (<i>Cinnamomum burmanii</i>)	Flavonoid, fenolik, tanin, antosianin	Gel topikal	Ekstrak konsentrasi 2,5%, carbopol, TEA, <i>phenoxyetanol</i> , DMDM Hydantoin, gliserol, vanila <i>essence</i> , aquadest.	Metode DPPH modifikasi dengan penambahan gel dan etanol yang disonikasi dan diukur pada panjang gelombang 517 nm. Pengukuran persentase retensi kandungan fenolik dengan metode Spektrofotometri pada panjang	Persentase penghambatan terhadap DPPH berada pada rentang 60-80% (kuat) Jumlah retensi kandungan fenolik pada kulit didapatkan sebesar 645,136 \pm 0,710 atau dengan % retensi 28,495 \pm 0,031	(Siampa <i>et al.</i> , 2022)

					gelombang 750 nm.		
4	Buah pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	Senyawa fenol, vitamin C, betakaroten, likopen.	Gel peel off	Ekstrak konsentrasi 0,03%, PVA, propilen glikol, carbomer 940 (carbopol), <i>rose essence</i> , metil paraben, aquadest.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 317 nm.	Nilai IC ₅₀ yang didapat sebesar 80,52 µg/mL (kuat).	(Pratiwi & Wahdaningsih, 2018)
5	Kulit apel hijau (<i>Pyrus malus</i> L.)	Vitamin B1, B2, B6, C, E, K, mineral, serat, senyawa flavonoid (kuersetin)	Face mist	Ekstrak konsentrasi 0,5%, gliserin, propilen glikol, natrium benzoat, aquadest.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.	Nilai IC ₅₀ yang didapat sebesar 6,51 µg/mL (sangat kuat).	(Asjur <i>et al.</i> , 2023)
6	Bunga telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.)	Fenolik, flavonoid, antosianin, dan glikosida flavonol.	Serum	Ekstrak konsentrasi 20 gram, natrosol, gliserin, <i>phenoxythanol</i> , <i>ethoxydiglycol</i> , dapar 5,5.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 516 nm.	Nilai IC ₅₀ yang didapat sebesar 37,62 mg/L (sangat kuat).	(Yuanda <i>et al.</i> , 2023)
7	Daun salam (<i>Syzygium polyanthum</i>)	Flavonoid, saponin, dan tanin.	Serum	Ekstrak konsentrasi 5%, <i>xanthan gum</i> , natrium benzoat, trietanolamin, propilen glikol, aquadest.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan Panjang gelombang 400–800 nm hingga panjang gelombang mencapai 516,35 nm.	Nilai IC ₅₀ yang didapat sebesar 23,94 ppm (sangat kuat).	(Suleman <i>et al.</i> , 2023)
8	Daun muda pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	α-tokoferol, asam askorbat, dan flavonoid.	Krim	Ekstrak konsentrasi 5%, asam stearat, propilen glikol, metil paraben, propil paraben, TEA, <i>oleum rosae</i> , setil alkohol, aquadest.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan Panjang gelombang 200-400 nm.	Nilai IC ₅₀ yang didapat sebesar 34,08 mg/L (sangat kuat).	(Himaniarwati <i>et al.</i> , 2019)
9	Biji kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	Flavonoid, yaitu senyawa polifenol diantaranya epikatekin, prosianidin, antosianidin.	Body lotion	Ekstrak konsentrasi 7%, gliserin, asam stearat, parafin, nipagin, nipasol, <i>cetyl alcohol</i> , parfum.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 517 nm dengan mengukur persen inhibisi <i>body lotion</i> pada konsentrasi 50 ppm, 70 ppm, 90 ppm, 100 ppm, 150 ppm.	Nilai IC ₅₀ yang didapat sebesar 7,143 µg/mL (sangat kuat).	(Utami, 2023)
10	Bunga telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.)	Fenolik, flavonoid, antosianin,	Lotion	Ekstrak konsentrasi 0,1%,	Metode DPPH dengan Spektrofotometri	Nilai % inhibisi yang didapat secara	(Asih <i>et al.</i> , 2024)

		dan glikosida flavonol.		karagenan, gliserin, <i>paraffin liquid</i> , asam stearat, trietanolamin, propil paraben, metil paraben, aquadest.	UV-Vis dengan panjang gelombang pada rentang 450-545 nm dengan mengukur persen inhibisi <i>lotion</i> pada konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm.	berurutan adalah 42,51; 46,35; 50,10; 52,03; 55,06. IC ₅₀ yang didapat sebesar 31,85 ppm (sangat kuat).	
11	Daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	Flavonoid, tannin, steroid, saponin, triterpenoid, dan alkaloid.	Gel	Ekstrak konsentrasi 0,1%, karbopol, TEA, metil paraben, propil paraben, aquadest.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 515 nm dengan mengukur persen inhibisi larutan gel konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm.	DPPH diperoleh pada gelombang maksimum 515 nm dengan absorbansi 0,775 dan hasil IC ₅₀ dari formula gel sebesar 64,70 ppm (kuat).	(Azijah <i>et al.</i> , 2023)
12	Labu kuning (<i>Cucurbita moschata</i> D.)	Flavonoid, betakaroten	<i>Hand and body lotion</i>	Ekstrak konsentrasi 4,2%, <i>paraffin liquid</i> , gliserin, setil alkohol, asam stearat, TEA, nipagin, aquadest.	Metode ABTS atau penstabilan senyawa radikal bebas dengan mendonorkan radikal proton, diukur dengan Spektrofotometri UV-Vis kemudian dihitung nilai IC ₅₀ nya.	Diperoleh nilai IC ₅₀ sebesar 68,5 ppm (kuat).	(Pujiastuti & Nurani, 2023)
13	Daun singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	Flavonoid, vitamin C	Krim <i>body scrub</i>	Ekstrak konsentrasi 0,0255%, setil alkohol, asam stearat, propilen glikol, gliserin, novomer, HPMC, PVA, metil paraben, propil paraben, <i>jojoba beads</i> , <i>vanilla essence</i> , aquadest.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 515,5 nm dengan mengukur persen inhibisi dengan seri konsentrasi sediaan krim <i>body scrub</i> yang dibuat sebesar konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm.	Diperoleh nilai IC ₅₀ sebesar 38,80 µg/mL (sangat kuat).	(Malik <i>at al.</i> , 2020).
14	Buah mentimun (<i>Cucumis sativus</i> L.)	Flavonoid, vitamin A, vitamin C, betakaroten, mangan.	<i>Hand and body lotion</i>	Konsentrasi ekstrak 1,5%, gliseril monostearat, cera alba, tween 80, span 80, gliserin, <i>paraffin liquid</i> , natirum	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum.	Diperoleh nilai IC ₅₀ sebesar 91,65 µg/mL (kuat).	(Aprilliani <i>et al.</i> , 2022)

				metabisulfat, nipagin, nipasol, <i>oleum rosae</i> , aquadest.			
15	Buah malaka (<i>Phyllanthusemblica</i> L.)	Fenol, flavonoid, vitamin C	<i>Face</i> <i>mist</i>	Ekstrak konsentrasi 0,5 g, gliserin, PVP, aquadest.	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 515- 520 nm.	Diperoleh serapan pada gelombang 515 nm dengan nilai IC ₅₀ sebesar 18,84 ± 0,03 µg/mL (sangat kuat).	(Febriani <i>et al.</i> , 2024)

Tabel 2. Tanaman Herbal yang Diformulasikan Menjadi Sediaan Nanokosmetik

No.	Tanaman dan Bagiannya	Senyawa Tanaman	Jenis Sediaan	Formulasi	Karakteristik Partikel	Metode Uji Antioksidan	Hasil Uji Antioksidan	Sumber
1	Rimpang Temulawak (<i>Curcuma Xanthorrhiza</i> Roxb.)	Senyawa fenol (kamfor, turmeron, xanthorrhizol penyusun minyak atsiri)	Krim Nanopartikel	Nanoekstrak temulawak 4%, asam stearat, gliserin monostearat, butil hidroksi toluena, metil paraben, propil paraben, propilen glikol, TEA, aquadest.	Ukuran partikel = 470,6 nm Indeks Polidispersi = 0,395 Potensial zeta = + 48,3 mV	Metode DPPH menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum, dimana mengukur persen inhibisi nanopartikel ekstrak pada konsentrasi 60, 80, 100, 120, dan 140 ppm.	Nilai IC ₅₀ yang didapat sebesar 116,5099 µg/mL (sedang).	(Budianti <i>et al.</i> , 2021)
2	Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> L.)	Flavonoid	<i>Lotion</i> nanopartikel	Nanopartikel = ekstrak 300 mg, kitosan, asam asetat, NaTPP, aquadest. <i>Lotion</i> nanopartikel = nanopartikel ekstrak, cera alba, asam stearat, span 80, propil paraben, tween 80, metil paraben, aquadest.	Ukuran partikel = 749,70±122,33 nm Indeks Polidispersi = 0,56±0,03 Potensial zeta = + 41,3 mV	Metode DPPH menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm.	Nilai IC ₅₀ nanopartikel ekstrak = 87,70 ppm (kuat) Nilai IC ₅₀ <i>lotion</i> nanopartikel = 64,26 ppm (kuat)	(Prihantini <i>et al.</i> , 2022)
3	Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> L.)	Flavonoid	Krim nanopartikel	Nanopartikel = ekstrak 300 mg, kitosan, asam asetat, NaTPP, aquadest. Krim nanopartikel	Ukuran partikel = 749,70±122,33 nm Indeks Polidispersi = 0,56±0,03	Metode DPPH menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm.	Nilai IC ₅₀ nanopartikel ekstrak = 87,70 ppm (kuat) Nilai IC ₅₀ krim nanopartikel = 63,74 ppm (kuat)	(Prihantini <i>et al.</i> , 2022)

				= nanopartikel ekstrak, setil alkohol, adepts lanae, <i>paraffin</i> <i>liquid</i> , asam stearat, propil paraben, metil paraben, gliserin, TEA, aquadest.	Potensial zeta = + 41,3 mV			
4	Minyak kanola (<i>Brassica napus</i> L.)	Vitamin E, asam lemak seperti asam oleic, asam linoleic, asam stearat, <i>alpha- linoleic acid</i> , dan asam palmitat.	Nanokrim	Ekstrak konsentrasi 10%, tween 80, propilen glikol, setil alkohol, metil paraben, propilparabe n, aquadest.	Ukuran partikel = 391,89 nm	Metode DPPH pengujian ekstrak dengan Spektrofotom etri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 520 nm. Uji aktivitas <i>anti-aging</i> pada sediaan nanokrim pada 6 <i>volunteer</i> dengan mengaplikasi kan sediaan pada kulit wajah untuk diamati perubahannya meliputi kelembapan kulit, ukuran pori, pudarnya bintik-bintik dan kerutan pada wajah.	Aktivitas antioksidan terdeteksi pada rentang 516,5 nm dengan nilai IC_{50} ekstrak 1,456 $\mu\text{g/mL}$ (sangat kuat). Uji aktivitas <i>anti- aging</i> selama 4 minggu dengan % <i>recovery</i> = - Kelembapan kulit: $26,5 \pm$ $2,4\%$. - Mengurangi bintik/noda di wajah: $62,9 \pm$ $4,1\%$. - Mengurangi keriputan: $60,8$ $\pm 5,0\%$.	(Sumaiy ah <i>et al.</i> , 2021)
5	Daun cantigi (<i>Vaccinium varingiaefoli um</i> Miq.)	Komponen fenol (flavonoid), antosianin, klorofil, saponin, tannin, steroid.	Nanoemulge l	Nanoemulsi ekstrak = Ekstrak 92,75 mg, isopropil miristat, cremophor RH-40, etanol 96%, aquadest. Nanoemulge l = nanoemulsi ekstrak, carbophol 934, TEA, propilenglik ol,	Ukuran partikel = 83,40 nm Indeks Polidispersi tas = 0,217 Potensial zeta = -32,3 mV	Uji antioksidan dengan metode ABTS dan diukur dengan Spektrofotom etri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum.	Nilai IC_{50} nanoemulgel ekstrak adalah $61,05 \mu\text{g/mL}$ (kuat).	(Christia n <i>et al.</i> , 2022)

				fenoksietano l, aquadest.				
6	Kulit jeruk (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck)	Polifenol	Nanogel tabir surya	Ekstrak konsentrasi 5%, carbopol 940, propilenglik ol, TEA, natrium metabisulfit, metil paraben, propil paraben, <i>fragrance</i> , aquadest.	Ukuran partikel = 261,75±31, 47 nm Indeks Polidispersi tas = 0,42±0,06 Potensial zeta = -42,43±3,86 mV	Metode DPPH dengan Spektrofotom etri UV-Vis dengan panjang gelombang 517 ppm.	Nilai % inhibisi sediaan nanogel ekstrak = 55,07±7,90 dan IC ₅₀ sebesar 51,86 ppm (kuat).	(Indriari ni <i>et al.</i> , 2021)
7	<i>Spirulina Sp</i>	Fikosianin	<i>Hand and body lotion</i> nanopartikel kitosan	Ekstrak 2 gram, setil alkohol, lanolin, asam stearat, gliserol, TEA, metil paraben, aquadest.	Ukuran partikel = 859,8 nm Potensial zeta = +22,7 mV	Metode DPPH dengan Spektrofotom etri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 519 nm dengan mengukur persen inhibisi sediaan pada konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm.	Nilai % inhibisi secara berurutan = 3,621; 5,030; 9,557; 13,480 dengan IC ₅₀ sebesar 9,588 µg/mL (sangat kuat).	(Salsabil a <i>et al.</i> , 2020)
8	Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> L.)	Flavonoid	Krim nanopartikel dengan kombinasi kitosan	Formulasi nanopartikel ekstrak+kito san = kitosan konsentrasi 0,2%, ekstrak 300 mg, asam asetat, larutan stok NaTPP, aquadest. Formula krim nanopartikel = asam stearat, setil alkohol, <i>adepts lanae</i> , propil paraben, TEA, metil paraben, gliserin, aquadest.	Ukuran partikel = 612,8 nm Indeks Polidispersi tas = 0,556 Potensial zeta = + 41,3 mV	Metode DPPH dengan Spektrofotom etri UV-Vis dengan panjang gelombang pada rentang 516 nm dan diamati bersamaan dengan <i>Cycling Test</i> .	Nilai IC ₅₀ pada siklus 0 (sebelum <i>cycling test</i>) sebesar 63,62±1,49 (kuat). Nilai IC ₅₀ pada pada rentang 6 (setelah <i>cycling test</i>) sebesar 71,99±0,49 (kuat).	(Prihanti ni <i>et al.</i> , 2021)
9.	Beras ketan ungu (<i>Oryza sativa</i> Linn.)	γ c- oryzanol, antisoanin,	Krim dengan metode niosom	Formulasi niosom dengan ekstrak =	Ukuran partikel = 135,9±4,56 nm	Metode DPPH dengan Spektrofotom	DPPH diperoleh pada gelombang maksimum 515 nm dengan	(Manosr oi <i>et al.</i> , 20230)

	asam ferulat..			Ekstrak konsentrasi 1%, tween 61, kolesterol, aquadest.	Indeks Polidispersi tas = 0,337±0,039	etri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 515 nm dan diuji pada ekstrak.	absorbansi 0,775 dan hasil IC ₅₀ dari formula gel sebesar 64,70 ppm (kuat).	
				Formulasi krim dengan metode niosom = niosom dengan ekstrak, carbopol 980, propilen glikol, gliserin, sorbitol 70%, TEA, gliseril monostearat, mineral oil, vaselin album, asam stearat, dan tween 20.	Potensial zeta = -28,8±3,21 mV	Aktivitas anti-aging diuji dengan volunteer 20 orang (10 pria, 10 wanita), diaplikasikan seluas 4 x 4 cm ² pada telapak tangan selama 28 hari dan diamati.	Uji aktivitas anti-aging selama 4 minggu dengan % recovery=	
							- Kelembapan/hidrataasi kulit: meningkat sebesar +48,73% dan +37,69%.	
							- Hidrataasi kulit meningkat sekitar 20% (diamati dengan corneometer).	
							- Aktivitas sintesis melanin pada sel melanoma menurun	
							- Tidak menimbulkan iritasi pada kulit, tidak ada tanda eritema kulit.	
							- Terjadi pengurangan kekasaran tekstur kulit, menjadi lebih elastis.	
10	Bunga telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.)	Flavonoid	Spray nanoemulsi	Formulasi spray nanoemulsi ekstrak = Ekstrak konsentrasi 0,1%, virgin coconut oil, tween 80, aquadest.	Ukuran partikel = 16,45 nm Indeks Polidispersi tas = 0,283	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 515 nm dengan mengukur seri konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm.	Diperoleh nilai IC ₅₀ sebesar 64,15 ppm (kuat).	(Khotimah <i>et al.</i> , 2023)
11	Daun binahong merah (<i>Anredera cordifolia</i>)	Flavonoid, vitamin C, fenolm tannin.	Serum nanopartikel teknologi NLC (<i>Nanostructure Lipid Carriers</i>)	Formulasi NLC ekstrak = ekstrak konsentrasi 5%, gliseril monostearat, isopropil miristat, tween 80, aquadest.	Ukuran partikel NLC ekstrak = 3,811 µm	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 517 nm dengan	Diperoleh nilai IC ₅₀ sebesar 99,44 µg/mL (kuat).	(Farlina <i>et al.</i> , 2023).

				Formulasi serum nanopartikel = NLC ekstrak 15%, <i>xantan gum</i> , propilen glikol, sodium glukonat, DMDM <i>hydantoin</i> , aquadest.				mengukur seri konsentrasi sediaan pada rentang 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, 1000 ppm.
12	Biji Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i> Pierre)	Polifenol	Nanoemulgel	Formulasi nanoemulsi ekstrak = ekstrak 90 mg, isopropil miristat, tween 80, etanol 96%, aquadest. Formulasi nanoemulgel = nanoemulsi ekstrak, HPMC, TEA, propilenglikol, gliserin, metil paraben, aquadest.	Ukuran partikel = 12,3 nm Indeks Polidispersitas = 0,274 Uji persen transmitten = 99,768%	Metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 515 nm dengan mengukur seri konsentrasi sediaan pada rentang 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm.	Diperoleh nilai absorptansi 0,603 dan nilai rata-rata IC ₅₀ sebesar 10,67 ppm (sangat kuat).	(Pambudi <i>et al.</i> , 2023)

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari kajian literatur, ditemukan sebanyak 10 tanaman teratas dengan hasil uji antioksidan tertinggi dengan rentang kuat hingga sangat kuat. Hasil uji antioksidan ini dikategorikan berdasarkan nilai IC₅₀ nya, dimana pada rentang sangat kuat bernilai < 50, sedangkan rentang kuat bernilai 50-100. Pada sediaan kosmetik, jenis sediaan dengan kadar antioksidan tertinggi terdapat pada sediaan *face mist*, *lotion*, dan serum. Sedangkan pada sediaan nanokosmetik, kadar antioksidan tertinggi didapat pada sediaan *lotion* nanopartikel kitosan, nanokrim, nanoemulgel, dan nanogel tabir surya.

Tanaman dan Jenis Sediaan Kosmetik Kulit apel hijau (*Pyrus malus* L.) pada Sediaan *Face Mist*

Kulit apel hijau (*Pyrus malus* L.) kaya akan vitamin (B1, B2, B6, C, E, K), mineral, serat, dan flavonoidnya yang bertindak sebagai antioksidan dengan cara mereduksi radikal bebas.

Kulit apel hijau diekstraksi dengan metode maserasi dan dipreparasikan menjadi sediaan *face mist*, yang merupakan sistem penghantarannya yang praktis sehingga semprotan dari sediaan dapat membentuk partikel halus yang mudah menyerap dan menghidrasi permukaan kulit. Pada uji antioksidan dengan metode DPPH, terdapat variasi konsentrasi yang diujikan, yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm. Didapatkan hasil % inhibisi sebesar 36,232%; 37,833%; 41,649%; 44,506%; dan 45,511% dengan nilai IC₅₀ sebesar 6,51 ppm yang tergolong sangat kuat. Sediaan ini memiliki pH 4,8 (sebelum *cycling test*) dan 6,0 (setelah *cycling test*) sehingga masih terdapat pada rentang yang aman, uji kelembaban dengan *skin analyzer* didapatkan peningkatan kelembaban pada 3 rentang waktu pengujian (% *moist* = 48%, 51%, 60%), dan uji iritasi dengan 10 *volunteer* selama 1 jam didapatkan tidak adanya tanda iritasi pada kulit lengan bawah (Asjur *et al.*, 2023).

Biji kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Sediaan Body Lotion

Biji kakao mengandung flavonoid yang berlimpah, salah satunya adalah senyawa polifenol yaitu katekin, proisianidin, epikatekin, antosianidin dengan mekanismenya dalam memperlambat penuaan dini. Selain itu juga mengandung vitamin A dan E yang berperan dalam mengangkat sel kulit mati. Biji kakao diekstraksi dengan metode maserasi dan dipreparasikan menjadi sediaan *body lotion*. *Body lotion* adalah sediaan kosmetik berbentuk emulsi yang diaplikasikan secara topikal di kulit maupun tubuh dengan fungsi untuk melembutkan, mencerahkan, dan melindungi kulit dari paparan zat berbahaya, misalkan cahaya matahari. Pada uji antioksidan dengan metode DPPH didapatkan nilai IC_{50} sebesar 7,143 $\mu\text{g/ml}$ yang tergolong sangat kuat. Sediaan dilakukan uji pH dengan hasil 5,5 dan uji daya sebar dengan rata-rata 6,3 cm sehingga memenuhi syarat (Utami, 2023).

Buah malaka (*Phyllanthusemblica* L.) pada Sediaan Face Mist

Buah malaka mengandung flavonoid yang menjadi sumber utama antioksidan alami dalam menangkal radikal bebas. Buah malaka diekstraksi dengan metode maserasi dan dipreparasikan menjadi sediaan *face mist*. *Face mist* dipreparasikan dengan keuntungan yang memberikan sensasi dingin juga menyegarkan kulit. Pada uji antioksidan dengan metode DPPH didapatkan nilai IC_{50} sebesar $18,84 \pm 0,03 \mu\text{g/ml}$ yang tergolong sangat kuat. Sediaan ini dilakukan uji pH dengan nilai 5,6; viskositas dengan nilai $6,00 \pm 0,25$; daya sebar $6 \pm 0,01$ cm; waktu kering pada waktu 4 menit 2 detik; dan uji kelembapan selama 4 minggu didapatkan hasil $23,12 \pm 0,17\%$. Hasil dari seluruh pengujian memenuhi syarat (Febriani *et al.*, 2024).

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada Sediaan Serum

Daun salam kaya akan senyawa flavanoid, saponin, tannin serta vitamin C dan E yang bekerja dalam mengurangi hingga melenyapkan zat radikal bebas yang akan mengganggu kesehatan kulit. Daun salam diekstraksi dengan metode maserasi dan dipreparasikan menjadi sediaan serum. Serum

adalah salah satu bentuk sediaan yang dapat dipreparasikan dengan konsentrasi tinggi sehingga efek kepada kulit lebih cepat diserap dan mudah menyebar ke permukaan kulit. Pada uji antioksidan dengan metode DPPH, terdapat variasi pengenceran konsentrasi yang diujikan, yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm dengan nilai IC_{50} yang didapat sebesar 23,94 ppm yang tergolong sangat kuat. Sediaan ini dilakukan serangkaian uji lainnya, yaitu uji pH dengan nilai 5,5 (sebelum *cycling test*) dan 5,6 (setelah *cycling test*); uji viskositas sebesar 810 mPas (sebelum *cycling test*) dan 770 mPas (setelah *cycling test*); dan uji kelembapan pada 23 *volunteer* wanita berusia 23 tahun didapatkan data dari pengujian 4 variasi waktu (39%, 40%, 43%, 44% sebelum *cycling test*) dan 36%, 45%, 44%, 45% setelah *cycling test*). Seluruh uji memenuhi persyaratan (Suleman *et al.*, 2023).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada Sediaan Lotion

Bunga telang mengandung beberapa senyawa yang berperan sebagai antioksidan, yaitu senyawa fenolik, flavonoid, antosianin, dan glikosida flavonol dengan bekerja dalam menangkal antioksidan akibat salah satunya adalah paparan sinar UV. Bunga telang diekstraksi dengan cara maserasi dan dipreparasikan menjadi sediaan *lotion*. *Lotion* memberi keuntungan untuk diaplikasikan ke kulit dengan efeknya sebagai humektan atau kontak pada permukaan kulit lebih lama sehingga memberi efek melembapkan kulit. Pada uji antioksidan dengan metode DPPH, terdapat variasi pengenceran konsentrasi yang diujikan, yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm. Didapatkan hasil % inhibisi sebesar 42,51%; 46,35%; 50,10%; 52,03%; dan 55,06% dengan nilai IC_{50} sebesar 31,85 ppm yang tergolong sangat kuat. Sediaan dilakukan uji lainnya, diantaranya uji *hedonic* pada 20 *volunteer* dan rata-rata *volunteer* menyukai sediaanannya; uji pH dengan nilai 6,91; uji daya lekat selama 4,5 detik; uji daya sebar 5,8 cm; dan uji iritasi terhadap 3 *volunteer* didapatkan tidak adanya tanda iritasi pada belakang telinga *volunteer*. Hal ini menunjukkan sediaan memenuhi syarat (Asih *et al.*, 2024).

Tanaman dan Jenis Sediaan Nanokosmetik

Minyak kanola (*Brassica napus* L.) pada Sediaan Nanokrim

Minyak kanola bermanfaat besar dalam formulasi kosmetik maupun *skin care*. Hal ini dikarenakan vitamin E yang terkandung dapat melindungi kulit akibat radikal bebas. Vitamin E juga bersinergis dengan asam lemak yang terkandung di dalamnya (asam oleat, asam linoleat, asam stearat, *alpha-linoleic acid*, dan asam palmitat) dalam melembutkan dan melenturkan kulit. Minyak kanola diformulasikan menjadi sediaan nanokrim dengan ukuran partikel 391,89 nm yang memenuhi syarat. Nanokrim memberi keuntungan, dimana semakin kecil partikel yang terdistribusi di dalamnya maka efek penetrasi dalam kulit semakin baik. Minyak kanola dilakukan uji DPPH dengan hasil IC_{50} sebesar 1,456 $\mu\text{g/ml}$ yang tergolong sangat kuat. Kemudian, untuk membuktikan keefektifitasan antioksidan pada formulasi ini, dilakukan uji aktivitas *anti-aging* secara *in-vivo* atau ke 6 *volunteer* selama 1 bulan dan didapatkan hasil % *recovery* berupa:

- Kelembapan kulit: $26,5 \pm 2,4\%$.
- Mengurangi bintik/noda di wajah: $62,9 \pm 4,1\%$.
- Mengurangi keriputan: $60,8 \pm 5,0\%$.

Hal ini menunjukkan bahwa kerja vitamin E yang optimal untuk menstimulasi sintesis *intercellular glutathione* (GSH) dalam mengurangi pigmentasi kulit. Selain itu, terdapat serangkaian uji lainnya yang dilakukan selama 4 minggu, yaitu uji pH (selama sebulan berada pada rentang 5,7-6,3) dan uji viskositas (9500 cP-9700 cP) dimana seluruhnya memenuhi syarat (Sumaiyah *et al.*, 2021).

Spirulina Sp pada Sediaan Hand & Body Lotion Nanopartikel Kitosan

Spirulina Sp merupakan tanaman jenis mikroalga yang kaya fikosianin yang bertindak sebagai antioksidan dan antikanker. Penggabungan ekstrak dengan kitosan yang bersifat sebagai absorben dinilai dapat optimal dalam membentuk nanopartikel yang stabil dengan luas permukaan dan daya serap ke kulit yang tinggi. *Spirulina Sp* dipreparasikan kepada kitosan yang sebelumnya telah dibuat menjadi nanopartikel. Ukuran partikel sediaan sebesar 859,8 nm dengan potensial zeta +22,7 mV. Pada uji antioksidan dengan metode DPPH, selain nanopartikel dari *Spirulina Sp* dan

nanopartikel kitosan, juga diuji sediaannya dengan variasi pengenceran konsentrasi yang diujikan, yaitu 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, dan 200 ppm. Nilai IC_{50} pada sediaan sebesar 9,588 $\mu\text{g/mL}$ tergolong sangat kuat, dimana kandungan antioksidannya lebih baik dibandingkan nanopartikel nanokitosan sebesar 13,568 $\mu\text{g/mL}$ (sangat kuat) dan nanopartikel *Spirulina Sp* sebesar 29,185 $\mu\text{g/mL}$ (sangat kuat). Uji lainnya terdapat uji pH yaitu 6; uji daya sebar (59,13 cm^2); uji daya lekat (1,51 detik); dan uji viskositas (0,514 Pa.s.). Semua uji telah memenuhi persyaratan kecuali pada uji viskositas (memenuhi syarat jika terdapat pada rentang 2-50 Pa.s.) (Salsabila *et al.*, 2020).

Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre) pada Sediaan Nanoemulgel

Biji kopi robusta mengandung senyawa alkaloid, tanin, saponin, dan utamanya polifenol sebagai antioksidan. Penelitian terdahulu mengatakan bahwa biji kopi robusta tunggal lebih tinggi kadar antioksidannya dibandingkan jenis arabika maupun kombinasi keduanya. Sediaan ini diformulasikan menjadi nanoemulgel karena sediaan dengan nanopartikel meningkatkan keefektifitasan sediaan agar dapat optimal menembus *stratum corneum* dan dipadukan dalam bentuk gel karena sediaannya yang ringan di kulit dan memberi efek mendinginkan ke permukaan kulit. Sediaan ini memiliki ukuran partikel 12,3 nm, indeks polidispersitas sebesar 0,274, dan uji persen transmitten sebesar 99,768%. Pada uji antioksidan dengan metode DPPH, terdapat variasi pengenceran konsentrasi yang diujikan, yaitu 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm. Didapatkan hasil nilai IC_{50} sebesar 10,67 ppm yang tergolong sangat kuat dan lebih besar dibandingkan kadar ekstraknya saja yaitu 15,31 ppm. Uji lainnya yang dilakukan ialah uji pH (sebelum dan setelah *freeze thaw* 7); daya lekat (sebelum dan setelah *freeze thaw* 1,41 detik); daya sebar (sebelum *freeze thaw* 6,03 cm dan setelah *freeze thaw* 5,73 cm); dan uji viskositas (sebelum *freeze thaw* 1500 cPs dan setelah *freeze thaw* 2000 cPs). Seluruh uji memenuhi syarat kecuali pada uji daya lekat (Aprilliani *et al.*, 2022).

Kulit Jeruk (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) pada Sediaan Nanogel Tabir Surya

Kulit buah jeruk berpotensi untuk dipreparasikan sebagai agen antioksidan dikarenakan kandungan senyawa polifenolnya dan bekerja dengan cara melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet matahari secara fotoproteksi. Sediaan ini dipreparasikan sebagai nanogel tabir surya, dimana memberikan keuntungan berupa partikelnya yang berukuran kecil dengan permeasi yang baik dan berbentuk gel membuat sediaan mudah menyerap ke permukaan kulit, lembut, dan tidak menimbulkan *white cast* pada kulit. Sediaan ini memiliki ukuran partikel $261,75 \pm 31,47$ nm, berindeks polidispersitas $0,42 \pm 0,06$, dan potensial zeta sebesar $-42,43 \pm 3,86$ mV. Pada uji antioksidan dengan metode DPPH, nilai % inhibisi antioksidan *sample* nanogel ekstrak ialah $55,07 \pm 7,90$ dan IC_{50} nya $51,86$ ppm (kuat). Aktivitas proteksi UV diuji dengan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm didapatkan nilai SPF sebesar 18,75. Pengujian lainnya ialah uji pH dengan nilai $5,74 \pm 0,14$; viskositas 29000 ± 2000 cps, dan daya sebar sebesar $0,14 \pm 0,03$ (Indriarini *et al.*, 2021).

Daun Cantigi (*Vaccinium varingiaefolium* Miq.) pada Sediaan Nanoemulgel

Cantigi merupakan tanaman yang daunnya kaya akan sumber antioksidan, yaitu komponen senyawa fenol (flavonoid) yang berperan untuk mendepigmentasi kulit dengan cara menghambat tirosinase pada proses melanogenesis. Sediaan ini diformulasikan dalam nanoemulgel dengan keunggulannya yang stabil dengan ukuran partikel yang kecil sehingga lebih mudah menyerap pada kulit, dibantu oleh komponen gel yang membuat sediaan berkarakteristik transparan, bertekstur lembut, dan ringan diaplikasikan ke permukaan kulit. Sediaan berukuran partikel sebesar 83,40 nm, indeks polidispersitas 0,217, dan potensial zeta $-32,3$ mV. Aktivitas antioksidan diuji dengan metode ABTS (2,2 Azinobis 3- etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat) dengan nilai IC_{50} yang dihasilkan adalah 61,05 ppm yang tergolong kuat. Uji lainnya diantaranya uji viskositas (selama 4 minggu dengan hasil 754 Ps, 840 Ps, 903 Ps, 1.333 Ps, dan 2.132 Ps pada suhu kamar); daya sebar (selama 40 hari pada suhu $30 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar $6,71 \pm 0,05$ dan suhu $40 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar $8,82 \pm 0,06$); uji pH (selama 40 hari pada suhu $30 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar $5,18 \pm 0,008$

dan suhu $40 \pm 2^\circ\text{C}$ sebesar $5,23 \pm 0,02$); dan uji iritasi pada punggung kelinci selama 4 jam tidak adanya iritasi pada hasil Indeks Iritasi Primer (IIP) (Christian *et al.*, 2022).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari kajian terhadap artikel penelitian yang memuat tentang formulasi berbagai macam bentuk sediaan kosmetik maupun nanokosmetik berbahan aktif tanaman herbal yang memiliki aktivitas antioksidan, disimpulkan terdapat 27 jurnal, dimana sebanyak 15 jurnal mengenai formulasi sediaan kosmetik dan 12 jurnal mengenai formulasi sediaan dengan total tanaman sebanyak 22 tanaman. Pada formulasi kosmetik, terdapat 5 tanaman urutan teratas dengan kadar antioksidannya yang tinggi, yaitu kulit apel hijau (*Pyrus malus* L.), biji kakao (*Theobroma cacao* L.), buah malaka (*Phyllanthusemblica* L.), daun salam (*Syzygium polyanthum*), dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan bentuk sediaan berupa *face mist*, *lotion*, dan serum. Sedangkan pada formulasi nanokosmetik, terdapat 5 tanaman urutan teratas dengan kadar antioksidannya yang tinggi, yaitu minyak kanola (*Brassica napus* L.), *Spirulina Sp*, biji kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre), kulit jeruk (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), dan daun cantigi (*Vaccinium varingiaefolium* Miq.) dengan bentuk sediaan nanopartikel kitosan, nanokrim, nanoemulgel, dan nanogel tabir surya.

REFERENSI

- Abilisa, M. A., Magdalena, I. R., & Sofia Sa'idah. (2021). Identifikasi Jenis Kulit Manusia Menggunakan Metode Glcm Dan Lvq Berbasis Android. *eProceedings of Engineering*, 8(1), 182–197. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/viewFile/14265/14049>.
- Ahmad, Z., & Damayanti. (2018). Penuaan Kulit : Patofisiologi dan Manifestasi Klinis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit Dan Kelamin – Periodical of Dermatology and Venereology*, 30(03), 208–215. <http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=850430&val=7405&title=P>

- enuaan Kulit: Patofisiologi dan Manifestasi Klinis
- Ahdyani, R., Rahayu, S., Zamzani, I., & Andika. (2020). Review: Pengembangan Sistem Penghantaran Berbasis Nanopartikel Dalam Sediaan Kosmesetika Herbal. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 4(1), 289–299.
- Aizah, S. (2016). Antioksidan Memperlambat Penuaan Dini Sel Manusia. *Prosiding Seminar Nasional IV Hayati*, 182–185.
- Aprilliani., et al. (2021). Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan. Formulasi dan Uji Efektivitas Antioksidan Handbody Lotion Ekstrak Etanol 70% Buah Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Dengan Metode Dpph, 6(4), 375–385.
- Asih, P., Ulfa, A. M., & Winahyu, A. (2024). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Lotion Dari Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Variasi *Emulsifying Agent* Alami dan Sintesis. *Januari*, 7(1), 1–15.
- Asjur, A. V., Santi, E., Musdar, T. A., Saputro, S., & Rahman, R. A. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Face Mist Ekstrak Etanol Kulit Apel Hijau (*Pyrus malus* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(3), 297–305. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i3.1750>
- Azijah, R., Hidayaturahma, R., & Saputri, G. A. R. (2023). Formulasi dan Uji Evaluasi Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(2), 1456–1463. <https://doi.org/10.33024/jikk.v10i2.8707>
- Budiati, A., Rahmat, D., & Alwiyah, Z. (2021). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Nanopartikel Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb .) dan Formulasi dalam Bentuk Krim. *Jurnal Jamu Indonesia*, 6(2), 75–83.
- Christian, Y. E., Rahmat, D., & Farida, Y. (2022). Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Daun Cantigi (*Vaccinium varingiaefolium* Miq.) Sebagai Antioksidan. *Majalah Farmasetika*, 7(5), 478–493.
- Farhamzah, & Aeni Indrayati. (2019). Formulasi, Uji Stabilitas Fisik Dan Kompatibilitas Produk Kosmetik Anti-Aging Dalam Sediaan Serum Pudding. *Pharma Xplore: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2), 1–12. <https://doi.org/10.36805/farmasi.v4i2.739>
- Farlina, N., Saputri, R. K., & Basith, A. (2023). Karakterisasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Serum Nanopartikel Ekstrak Daun Binahong Merah (*Anredera cordifolia*). *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2a), 446–454. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2a.604>
- Febriani, Y., Axyvia, Q., & Salman, S. (2024). Formulasi dan Uji Antioksidan Sediaan Face Mist dari Ekstrak Etanol Buah Malaka (*Phyllanthus emblica* L.) Sebagai Pelembab Wajah. *Forte Journal*, 4(1), 114–121. <https://doi.org/10.51771/fj.v4i1.752>
- Fitrianiingsih, S., Nafi'ah, L. N., & Ismah, K. (2022). Studi Literatur: Formulasi Krim Dari Bahan Alam Pada Aktivitas Antiaging. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 318–325. <https://doi.org/10.31596/cjp.v6i2.216>
- Hadinata, E. A., Eva Monica, & Godeliva Adriani Hendra. (2022). Eksplorasi Bahan Alam Sebagai Kosmetik Guna Pencegahan Stres Oksidatif Pada Kulit Manusia: Literature Review. *SAINSBERTEK Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 2(2).
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subranas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan untuk kulit. *Farmaka*, 16, 135–151.
- Hidayah, H., Amal, S., Sundara, AK., & Nurfadilah, D. 2022. Pengembangan Sediaan Kosmetik dari Bahan Alam. CV. Eureka Media Aksara:Purbalingga
- Himaniarwati, H., Lolok, N., Nasir, N. H., & Chulaifah, D. (2019). Optimasi Sediaan Krim Dari Ekstrak Etanol Daun Muda Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 5(01), 1–9. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v5i01.32>
- Indriarini, L., Rahmasari, D., Savira., M., SA, Dinda Ayu, et al.. Aktivitas Perlindungan Uv dan Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Dalam Nanogel Tabir Surya. (2021). *Jurnal Farmagazine*, 8(2), 20–25
- Khotimah, K., & Maria Ulfa, A. (2023). Potensi Sediaan Spray Nanoemulsi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Antioksidan. *Indonesia Jurnal Analisis Farmasi*, 8(1), 171–182.
- Malik, F., Suryani, S., Ihsan, S., Meilany, E., & Hamsidi, R. (2020). Formulation of Cream Body Scrub From Ethanol Extract of Cassava Leaves (*Manihot esculenta*) as Antioxidant. *Journal of Vocational Health Studies*, 4(1), 21.

- <https://doi.org/10.20473/jvhs.v4.i1.2020.21-28>
- Manosroi, J., Chankhampan, C., Kitdamrongtham, W., Zhang, J., Abe, M., Akihisa, T., Manosroi, W., & Manosroi, A. (2020). In vivo anti-ageing activity of cream containing niosomes loaded with purple glutinous rice (*Oryza sativa* Linn.) extract. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(6), 622–631. <https://doi.org/10.1111/ics.12658>
- Nurheni, A., Septiani, A. R., Srifitriani, E., Fatmawati, F., Haryadi, R., Azzahra, S. K., Lustianah, T., & Yuniarsih, N. (2023). Literature Riview: Serum Dari Berbagai Bahan Alam Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(17), 34–40.
- Nuskefin Reinard, I., Jaya Edy, H., & Pasca Siampa, J. (2022). Formulation And Antioxidant Effectivity Test Gel Extract Of Mulberry Leaf (*Morus Alba L.*) Dpph Method Formulasi Dan Uji Efektivitas Antioksidan Gel Ekstrak Daun Murbei (*Morus Alba L.*) Menggunakan Metode Dpph. *Pharmacon*, 11(4), 1671–1678.
- Pambudi, R. R. K., Ariastuti, R., & Ahwan, A. (2023). Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre) Dengan Variasi Gelling Agent Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(1), 11–23. <https://doi.org/10.31001/jfi.v20i1.1518>
- Pratiwi, L., & Wahdaningsih, S. (2018). Formulasi dan Aktivitas Antioksidan Masker Wajah Gel Peel Off Ekstrak Metanol Buah Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2), 50–62. <https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21643>
- Prihantini, M., Wibowo, D. N., Azizah, N., & Setya, N. F. (2021). Formulasi dan Uji Stabilitas Antioksidan Krim Nanopartikel Kitosan-Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Menggunakan Metode *Cycling Test*. *Cendekia Eksakta*, 6(2), 88–93. <https://doi.org/10.31942/ce.v6i2.5525>
- Prihantini, M., Setya, N. F., Amelia, A. R., & Zulfa, T. U. (2022). Pengaruh Bentuk Sediaan terhadap Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dalam Sistem Nanopartikel. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 8(2), 134–140. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v8i2.3699>
- Rihhadatulaisy, S., & Putriana, N. A. (2020). Aktivitas Anti Aging Pada Beberapa Tanaman Dengan Berbagai Metode Pengujiannya. *Farmaka*, 18(1), 129–139.
- Pambudi, R. R. K., Ariastuti, R., & Ahwan, A. (2023). Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre) Dengan Variasi Gelling Agent Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(1), 11–23. <https://doi.org/10.31001/jfi.v20i1.1518>
- Pujiastuti, A., & Nurani, S. H. (2023). Evaluasi Mutu Fisik, Stabilitas Mekanik dan Aktivitas Antioksidan Hand and Body Lotion Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita moschata D.*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 6(01), 85–96. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v6i01.2235>
- Salsabila, N., Indratmoko, S., & O, A. T. N. L. (2021). Pengembangan Hand & Body Lotion Nanopartikel Kitosan dan Spirulina Sp sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 2(01), 11–20. <https://doi.org/10.46772/jophus.v2i01.268>
- Sari, W. P., Gaya, M. L., Irianto, G., & Karisma, N. (2019). Managemen Topikal Anti-Aging pada Kulit Topical Anti-Aging Management of the Skin. *Medula*, 9(2), 237–243.
- Siampa, J. P., Wiyono, W. I., Lestari, U. S., Lebang, J. S., & Antasionasti, I. (2021). Profil Penetrasi Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) dengan Variasi Hydrocolloid sebagai Gelling agent. *Jurnal MIPA*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.35799/jm.v11i1.35787>
- Suleman, A. W., Wahyuningsih, S., Puspitasari, Y., & Jangga. (2023). Formulasi Sediaan Serum Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Menggunakan Metode Radikal Bebas Dpph. *Pharmamedica Journal*, 8(2), 235–243.
- Sumaiyah, S., & Meyliana. (2021). Formulation and Evaluation of Skin Anti-aging Nanocream Containing Canola (*Brassica napus L.*) Oil. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 4(1), 47–58. <https://doi.org/10.32734/idjpcr.v4i1.5821>
- Utami, PM. (2023). Uji Aktivitas dan Formulasi Sediaan Body Lotion dari Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, 2(4), 337–348. <https://doi.org/10.58344/locus.v2i4.1002>
- Yenny Meliana. (2022). Peran Teknologi

Nanoemulsi untuk Pengembangan Mutu Kosmetik dari Herbal Asli Indonesia. In *Peran Teknologi Nanoemulsi untuk Pengembangan Mutu Kosmetik dari Herbal Asli Indonesia* (Issue November). <https://doi.org/10.55981/brin.716>

- Yuanda, KI., Audina, M., & Alawiyah, T. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Sebagai Anti Aging. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3, 8301–8313.
- Yusharyahya, S. N. (2021). Mekanisme Penuaan Kulit sebagai Dasar Pencegahan dan Pengobatan Kulit Menua. *EJournal Kedokteran Indonesia*, 9(2), 150. <https://doi.org/10.23886/ejki.9.49.150>
- Zubaydah, W. O. S., & Fandinata, S. S. (2020). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Dari Ekstrak Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 73–82.